Über Diosmose der Eihäute

und deren Beziehung zum Fruchtwasser.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 11. Juli 1890

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Otto Schmiz

aus Trier.

OPPONENTEN:

Hr. Dd. med. H. Schroeder.
- Dr. med. G. Garbsch.
- Dd. med. B. Bornikoel.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Meinen lieben Eltern

in

kindlicher Dankbarkeit.

Die Quelle des Fruchtwassers und seine Bedeutung als Nährmaterial für den Fötus bildet noch heute eine Streitfrage. Drei Ansichten können nur gelten; die eine sieht in dem Fruchtwasser nur das Product der Transsudation, die andere das der Excretion, eine dritte vermittelt beide. Damit ergiebt sich auch der Wert resp. Unwert für die foetale Ernährung zu gleicher Zeit.

Während man im Anfange der medizinischen Erkenntnis das Vorhandensein des Fruchtwassers nur allein als Thatsache hinnahm, führte man es, nachdem Dutrochet die Erscheinung der Diosmose kennen lehrte, auf diese zurück, analog ähnlicher Vorgänge im menschlichen Körper und anderen Organismen.

Als nun eine Reihe klinischer Beobachtungen auf eine Secretion der foetalen Niere hinwiesen, war damit eine zweite Quelle des Fruchtwassers entdeckt. Dadurch ward nun eine Streitfrage gesetzt, welche jede Partei auf experimentellem Wege intra vitam zu entscheiden suchte. Zumeist dadurch, dass man fremde Stoffe in die Blutbahn der Mutter einführte, welche zur Frucht gelangen konnten, hoffte man, dass diese durch zurückgelassene Spuren gewissermassen den Weg selbst zeigten. Die Deutung dieser Spuren, wenn überhaupt solche nachweisbar waren, blieb so schwierig und fast immer anfechtbar, so lange man die verwickelten Verhältnisse der Lebenserscheinungen, zumal unter noch anormalen Bedingungen nicht kennt. Von den vielen Versuchen erwähne ich nur die Gusserows, weil er zuerst einen un-

anfechtbaren Beweis für seine Ansicht erbrachte. Er bediente sich mit glücklichem Griffe der Bensoesäure, welche im foetalen Harn als Hippursäure erschien und somit die foetale Nierensecretion bewies. Die Bensoesäure spielte so zum zweiten Male eine Rolle in der Physiologie, das erste Mal in der Hand Wöhlers, welcher mit ihr überhaupt die Nierensecretion nachwies. Die Versuche Gusserows wurden durch Dührssen ergänzt, welcher die Einwendungen der Gegner, besonders Ahlfelds, widerlegte, indem er zeigte, dass einerseits Hippursäure nur im Harn und Fruchtwasser, nie im Blute sich befand, andererseits Bensoesäure im Blute, nie im Harne und Fruchtwasser. Da die Bensoesäure Kreissenden von verschiedener Schwangerschaftsdauer einverleibt war, war allerdings eine foetale Nierensecretion, und zwar von der zweiten Hälfte der Schwangerschaft ab, evident erwiesen, aber damit noch nicht die Transsudation ausgeschlossen. Die Gegner suchten nun durch neue Versuche ihre Ansicht zu verteidigen. Merkwürdig ist dabei, dass, obschon sie Transsudation annahmen, nicht einmal die Eihäute auf ihr Diffusionsvermögen hin untersuchten. Den Grund sehe ich einerseits darin, dass sie nur qualitative und nicht quantitative Resultate zu erzielen wünschten, welche sie ebenso und besser intra vitam erforschen zu können glaubten, andererseits, dass man Resultate, die an der toten Membran gewonnen waren, nicht beweisend hielt für solche, die in Verbindung mit dem lebenden Organismus sind.

Doch darf ich nicht den Versuch von Fehling unerwähnt lassen, der mit der Nabelschnur einen Versuch anstellte und die Durchlässigkeit derselben für salicylsaures Natron gegen Fruchtwasser fand. Doch dabei hatte es sein Bewenden.

Ferner fand ich noch einen Filtrationsversuch von Winkler und Hotz angeführt, welche auf einem Eihaut-

filter Berlinerblau in Flocken sich abscheiden sahen, während das Filtrat klar blieb. Auch Wiener muss ich sein Recht zuerkennen, sofern er zuerst den frommen Wunsch nach physikalischer Untersuchung der Eihäute auf Diosmose äusserte.

Bisher waren nur Pericardium, Peritoneum, Blase und Darm darauf hin untersucht. Diese Lücke auszufüllen begann Herr Dr. Dührssen, welcher die Güte hatte, mir seine schon gemachten Versuche zur Verfügung zu stellen und die weitere Bearbeitung zu überlassen.

Dührssens Versuche sind folgende:

I. Ein Glasrohr wird, nachdem die Eihäute zurückgestülpt sind — Amnios nach innen in den Eihautsack — wasserdicht eingebunden.

Der Sack wird darauf in eine 0,6 % Kochsalzlösung gebracht, die dauernd auf Concentration erhalten wird. Sodann liess er vermittelst des Glasrohres einen Liter einer physiolog. Kochsalzlösung in den Sack einlaufen, die mit 10 g Jodkali versetzt war. Eine um $^3/_4$12 U. unmittelbar nach Einbringung der Jodkalilösung dem äusseren Wasser entnommene Probe ergiebt kein Jodgehalt. Ebensolches Resultat um $12^1/_4$ und $12^1/_2$ U.

$12^3/_4$ U. schwache Violettfärbung,
$1^3/_4$ U. stärkere „
$3^3/_4$ U. starke Färbung mit einem Stich ins rötliche,
$5^3/_4$ U. ebenso starke Färbung.

Eine aus dem Eihautsack herausgeheberte Probe hat nur noch ein wenig stärkere Färbung als die Probe $5^3/_4$ und $3^3/_4$ U.

Sehr auffallend ist der Unterschied gegenüber der ersten Probe der 1 % Jodkalilösung. Hier war die Färbung eine tiefblaue, dort ist sie eine rötliche, fast schwache.

$11^3/_4$ U. am andern Morgen. Bei der Temperatur

von 39° macht sich schon ein schrecklicher Gestank bemerkbar. Die Eiblase ist noch ebenso straff gespannt, wie bei Beginn des Versuches und enthält, wie die Messung ergiebt, circa $1^1/_2$ Liter Wasser.

II. $8^1/_4$ U. abends. Das Glasrohr wird so angebracht, dass die Decidua die innerste Haut bildet. In den Eihäuten ein Liter einer 1% Jodkalilösung. Der zugebundene Eihautsack wird in 3 Liter Wasser zunächst untergetaucht.

$8^1/_2$ U. Das äussere Wasser zeigt schwache Jodreaction, schwachrosarote Färbung.

Der Eisack wird nunmehr so weit herausgezogen, dass die Stelle, wo er zugebunden, aus dem Wasser herausragt.

$9^3/_4$ U. Das äussere Wasser giebt stärkere Reaction, freilich noch garnicht mit der Reaction des inneren Wassers zu vergleichen.

$10^1/_2$ U. morgens. Das äussere Wasser hat beinahe ebenso starke Reaction.

III. In dem zurückgestülpten Eihautsack — Amniosepithel nach innen, übrigens grösstenteils von der übrigen Eihaut losgelöst — innen ein Liter physiolog. Kochsalzlösung, aussen 3 Liter der Lösung mit 5 g Ferrocyankalium versetzt.

$9^3/_4$ U. Äusseres Wasser tiefblaue Färbung, innen nichts.

$11^1/_2$ U. Das innere Wasser auf Liquor ferri sesquichloratizusatz grün gefärbt, durchscheinend.

12 U. Reaction des inneren Gefässes intensiver.

$1^1/_2$ U. Innen dunkelblaue Färbung mit einem Stich ins grüne und undurchsichtig.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich nur, dass eine Diosmose stattfindet, worauf es Herrn Dührssen zunächst ankam, und zwar ein Diffusionsstrom von und nach beiden Seiten der Eihaut. Die Diffusionsfähigkeit der

Eihäute ist darnach auch nicht allzugeringe. Sie schwankte bei diesen drei Versuchen von $1^1/_4$—$1^1/_2$ Stunden bis zum ersten deutlichen Erscheinen der Reactionen und brauchte circa 12 Stunden, um auf beiden Seiten gleiche Concentration herbeizuführen.

Diese Versuche setzte ich mit Eihäuten ohne Placenta fort, und zwar lag es mir ob, unter möglichst gleichen Lebensbedingungen zu experimentieren. Zu diesem Behufe wurden nur Eihäute verwendet, die soeben den Uterus verlassen, weil das Protoplasma der Zelle nicht sofort abstirbt, und mit warmer physiologischer Kochsalzlösung, um das Quellungsverhältnis nicht zu ändern, von dem anhaftenden Blute abgespült. Alsdann wurden die Membranen ein und derselben Eihaut zu gleicher Zeit so auf zwei Glascylinder aufgespannt, dass einmal die deciduale, das andere Mal die Amniosseite in den Cylinder schaute, um so unter gleichen Bedingungen den Diffusionsstrom von Mutter zu Kind und umgekehrt zu untersuchen. Die so zubereiteten Cylinder wurden in ein äusseres Gefäss, welches mit physiolog. Kochsalzlösung beschickt war, aufgefangen. Die Temperatur betrug 38°. Um diese gleichmässig zu erhalten, stand der ganze Apparat in einem Wasserbade.

Versuch I.

2 Cylinder von 5 cm Durchmesser wurden derart in Gefässe, die mit 200 g einer 0,6% Kochsalzlösung gefüllt waren, aufgehangen, dass die Unterbindungsstellen nicht mit der Oberfläche des äusseren Wasserspiegels in Berührung kamen. Der eine Cylinder wurde mit 100 ccm einer 5% jodkalihaltigen physiolog. Kochsalzlösung gefüllt. Die Flüssigkeit stand über der Unterbindungsstelle. Die Befürchtung, es möchte aus dem inneren Gefässe in das äussere Flüssigkeit übertreten, trat nicht ein, denn eine halbe Stunde später lag

der aus dem äusseren Wasserspiegel herausragende Teil der Membrane dem Cylinder fest vertrocknet an. Der andere Cylinder wurde zur Vorsicht nur mit 50 g derselben Lösung gefüllt. Die Reactionen wurden mit rauchender Salpetersäure und Chloroform angestellt. Die Proben wurden mittelst zweier kleiner Pipetten entnommen und zu gleichen Teilen ausgeführt. Die Eihäute waren intact und von normalen Nachgeburten.

Es ergab sich bei dem Versuche, wo der Diffusionsstrom

a) von Mutter zu Kind, gerichtet war:	b) von Kind zu Mutter
10,10 U. morgens,	10,20 U. sofort nach Einleitung des Versuches keine Reaction,
10,15 U. leicht Jodreaction, blassrötliche Färbung,	10,30 U. leicht rosa,
10,45 U. rötliche,	10,40 U. desgl.,
11 U. rote,	11 U. rötliche,
$11^1/_2$ U. dunkelrote,	$11^1/_2$ U. rote,
12 U. dunklere, etwas violette Färbung,	12 U. dunklere,
$1^1/_2$ U. dunkelrot violette,	$1^1/_2$ U. dunklere,
3 U. stark violette,	3 U. violette,
4 U. nicht bemerkbar violettere,	4 U. etwas violettere,
6 U. dunkelviolette,	6 U. dunkelviolette,
$8^1/_4$ U. in beiden Gefässen annähernd gleiche Färbung.	$8^1/_4$ U. ebenso.

Um 10 Uhr wurde das Gas abgedreht.

Am andern Morgen 10 Uhr fand sich seither keine Veränderung vor.

Diese beiden Versuche ergaben ein sehr starkes Diffusionsvermögen. Eine Differenz in der Richtung

kann bei diesen ungleichen Mengen der Jodkalilösung nicht erschlossen werden. Das Jod scheint somit eine besondere Fähigkeit zur Diosmose zu haben, während die später anzuführenden Substanzen eine bedeutende Verlangsamung zeigen. Dührssens Versuche zeigten erst nach $^3/_4$ Stunden eine Reaction, was aber bei der starken Verdünnung (1% Lösung gegen 3 Liter Wasser) bei einer kleinen Probe nicht zu verwundern ist. Jodkali reiht sich auch in der Diffusionsfähigkeit vollkommen an die der übrigen halogenen Körper an, als deren vorzüglichster Repräsentant das Chlornatrium gilt. Ein Verhalten, welches therapeutisch auch bekannt ist, und welches Gusserow, Haidlen und andere auch bei ihren Versuchen fanden. Dies mag auch der Grund sein, weshalb verschiedene Experimentatoren, die mit Jodkali arbeiteten, verschiedene Resultate erhielten.

Versuch II.

Unter denselben Cautelen ausgeführt.

Aussengefässe 200 g einer physiologischen Kochsalzlösung, Cylinder 50 g einer 0,062% Ferrocyankaliumlösung (6,2 : 100,000), welches eine brauchbare Reaction gab, enthaltend. Nach Fehling ist Ferrocyankalium in Lösungen von 1 : 400,000 noch nachweisbar.

Diffusionsstrom

a) von Mutter zu Kind. b) von Kind zur Mutter.

7 Proben in der Zeit von 11,10—12,50 Uhr morgens ergaben mit Liquor ferri sesquichlorati keine Reactionen.

Um $2^1/_2$ U. wird in jeden Cylinder 20 g einer physiolog. Kochsalzlösung hinzugesetzt.

3 U. keine nachweisbare Verfärbung,

4 U. keine, 4 U. leicht grasgrün.

Alsdann goss ich gleiche Mengen Eisenchloridlösung in die äusseren Gefässe, es trat nun ein:

5 U. kaum bemerkbare, 5 U. dunkelgrasgrüne Verfärbung,

7 U. am Boden brauner, 7 U. schmutziggrüner Niederschlag in den Aussengefässen.

Das Gas wird abgedreht.

10 Uhr am andern Morgen:

Aussengefässe zeigen keine nachweisbare Veränderung mehr auf, nur der Niederschlag etwas vermehrt.

Innengefässe zeigen auf Zusatz des Reagens eine Verschiedenheit auf. Hier a) dunkeler gefärbt als bei b).

Es zeigte sich bei diesen beiden Versuchen, wie bei den oben angeführten von Winkler und Hotz, dass das Berlinerblau sich in Flocken niederschlägt. Es folgt aber daraus, was Liebig gefunden hatte, dass angeätzte Membranen auch noch diffusionsfähig sind. Die beiden Membranen waren entsprechend der kreisrunden Cylinderöffnung intensiv blau gleich stark gefärbt, und zwar so, dass bei a) die innere, bei b) die äussere Fläche, also deciduale mehr gefärbt war, während das Amnios nur einen leichten bläulichen Schimmer aufwies. Merkwürdig war, dass sich die einzelnen Schichten der Eihaut leicht voneinander trennen liessen.

Versuch III.

Unter denselben Cautelen mit vollständiger Eihaut und salicylsaurem Natron ausgeführt. Aussengefässe enthalten 200 g einer 0,6% Kochsalzlösung, Cylinder 40 g einer 0,5% salicylsaure Natronlösung. Reagens Eisenchlorid.

Diffusionsstrom

a) von Mutter zu Kind, b) von Kind zur Mutter.

11,50 U. Gleich nach Einleitung des Versuches keine Reaction,

$12^1/_2$ und $12^3/_4$ U. keine,

1 U. keine,	keine deutliche Verfärbung,
2 U. Probe ein Stich dunkler,	rötliche,
4 U. ganz leicht dunkel gefärbt, bei dreifacher Verdünnung eben noch Verfärbung sichtbar,	dunkel violett, bei gleicher Verdünnung noch violett,
5 U. schwach violett,	intensiv violett,
6 U. violett,	dunkelviolett,
7 U. violett,	stärker,

beide Proben bei fünffacher Verdünnung noch deutlich sichtbar.

Um 8 Uhr wird das Gas abgedreht.

11 Uhr morgens:

Eine Probe ergiebt dunkelviolette, auch bei fünffacher Verdünnung noch starke violette Reaction, jedoch nicht so stark, wie bei b).	Ganz dunkele Reaction, auch bei fünffacher Verdünnung intensiv violett wie um 7 Uhr.

Innengefässe ganz dunkele Reactionen bei 30facher Verdünnung noch sehr deutlich bei beiden, aber es zeigt sich bei a) stärkere Verfärbung wie bei b), also umgekehrt wie in den Aussengefässen.

Es zeigte sich dies auch, nachdem der ganze Inhalt der einzelnen Gefässe mit dem Reagens behandelt war und bei entsprechender Verdünnung.

Die Membrane sind einige Stunden später, wie bei Versuch II, in ähnlicher Weise gefärbt und in einzelne Lamellen trennbar.

Aus diesen vier letzten Versuchen, zumal aus III, folgt, dass von Kind zur Mutter ein stärkerer Strom geht, wie nicht nur aus dem Verhalten der äusseren, sondern auch der inneren sich ergiebt, sich also gegenseitig controllieren.

Dies so deutlich ausgesprochene Verhalten war sehr merkwürdig, ich suchte deshalb in der Litteratur nach analogen Fällen.

Matteucci und Cima gaben desgleichen bei der Filtration durch die Membrana testacea des Eies an; Landois für die Darmwand. Auch für die Haut des Zitterrochen fanden Matteucci und Cima, dass von innen nach aussen, zwischen Wasser und Gummi, Eiweiss und Zuckerlösung ein stärkerer Strom gehe. Brachten sie dagegen Alcohol an die äussere und Wasser an die innere Seite, so ging mehr Alcohol durch. Die Froschhaut zeigte ein entgegengesetztes Verhalten.

Für die Membrana testacea wollten sie den Grund dieses Verhaltens in einer Art von Klappenventilen an den Poren gefunden haben. Andere Beobachter leugnen überhaupt eine Verschiedenheit in der Stärke der Richtungen bei derselben Membran.

Um nun den Versuch zu controllieren und die Ursache zugleich ausfindig zu machen, stellte ich unter gleichen Bedingungen und mit denselben Lösungen und Mengen salicylsauren Natrons den

Versuch IV

an. Es wurden 2 Eihäute, deren Amnios abgezogen war, aufgespannt.

Nach beiden Richtungen, sowohl von Mutter zum Kind, als umgekehrt, ergab sich kein Unterschied in der Reaction.

$^1/_4$3 U.	Gleich nach Einbringen der Cylinder in die Aussengefässe in beiden keine Reaction.
3 U.	Ebenso.
$3^1/_4$ U.	Probe in beiden Gefässen ganz leicht dunkeler.
$3^1/_2$ U.	Leichte, braunrötliche Verfärbung.
4 U.	Leichte violette, bei fünffacher Verdünnung noch Verfärbung sichtbar.

$4^1/_2$ U. Starke violette.
5 U.
6 U.
7 U.
8 U. } Immer stärkere Reactionen.

Das Gas wird nun abgedreht.

Morgens 10 Uhr in beiden äusseren Gefässen gleiche Reaction, dagegen in den zugehörigen Aussen- und Innengefässen noch nicht gleich.

Es zeigte sich hier also kein Unterschied zwischen den beiden Eihäuten ohne Amnios, wohl aber gegen Versuch III, bei vollständigen Eihäuten. Hier zeigte sich die Dicke der Membran von Einfluss. Die Schnelligkeit und Stärke der Diosmose war also um vieles vermindert. Es lag demnach nahe, das Amnios als Ursache dieser Verschiedenheit ausserdem noch anzuschuldigen, zumal derjenigen in der Richtung.

Zu diesem Zwecke wurde:

Versuch V

angestellt, wo 2 Cylinder unter denselben Bedingungen, wie bei Versuch IV nur mit Amnios überspannt wurden.

$1^1/_4$ U. gleich nach Beginn des Versuches in beiden keine Reaction.
2 U. violette Trübung in beiden.
3 U. violette Färbung, bei fünffacher Verdünnung noch stark rötlich violett, in beiden gleich.
4 U. stark dunkelviolett, bei fünfzehnfacher Verdünnung noch schwach violett gefärbt, in beiden nicht nachweisbar ungleich.

Als ich nun die Probe mit dem gesamten Inhalt der äussern Gefässe machte, zeigte sich, dass dort, wo der Diffusionsstrom von Kind zur Mutter ging, eine etwas dunkelere Färbung vorhanden war, wie umgekehrt. Anderseits zeigte der ganze Inhalt des Innengefässes,

wo der Strom von Mutter zu Kind, gerichtet war, eine dunklere Färbung, wie umgekehrt.

Es zeigte sich also das vermutete Verhalten, wenn auch nicht so stark ausgeprägt. Es wurde aber bei einem später noch zu erwähnenden Versuche bestätigt. Ausserdem zeigt dieser Versuch, dass die Epithelien, entgegen der Ansicht Krukenbergs durchlässig sind, und sogar in diesem Falle sehr stark und schnell, was bei der Dünnheit der Membrane zu erwarten war.

Versuch VI.

Da mehrere Forscher mit bensoesaurem Natron experimentiert hatten, so untersuchte ich auch diesen Körper auf seine Diffussionsfähigkeit durch Eihäute. Es wurden ebenfalls zwei Cylinder mit vollständiger Eihaut bespannt in gleicher Weise, wie früher,

a) in der Richtung von Mutter zu Kind,

b) in der Richtung von Kind zur Mutter.

Die Cylinder wurden mit 80 g einer 0,6 % Kochsalzlösung gefüllt, und in ein gemeinsames Gefäss aufgehangen, welches 200 g Wasser enthielt, in dem 2 g bensoesaures Natron gelöst waren. Um 3 Uhr Beginn des Versuches, um 8 Uhr wurde das Gas abgedreht. Am andern Morgen 10 Uhr wurde der Inhalt der beiden Cylinder auf bensoesaures Natron geprüft durch Verdampfen der Flüssigkeit, Extraction mit Benzol, Verdampfen auf dem Wasserbade und Sublimation. Es zeigten sich die schönsten Crystallblumen. Schon makroskopisch war bei b eine grössere Quantität wahrzunehmen, weshalb die Wägung unterblieb. Vorher waren kleine Proben dem Cylinder entnommen. Dieser Versuch sollte ja nur die Durchlässigkeit der Bensoesäure prüfen.

Da ich gerade die frische Eihaut einer fünfmonatlichen Frühgeburt zur Verfügung hatte, so wollte ich ihr

Verhalten zur Diosmose prüfen. Prochownik nahm nämlich an, dass das physikalische Verhalten der Eihaut sich mit dem Wachstum der Frucht ändere. Wiener nahm nur in den letzten Monaten eine Transsudation an. Krukenberg will seine Behauptung, dass die Eihäute durch das Epithel nichts diffundieren liessen, wenigstens im Anfange, wo sie intact seien, bestätigt finden darin, dass bei Meerschweinchen, die entgegengesetzt den Kaninchen, die Eihäute nur eine Ectodermschicht besitzen, in der Zeiteinheit mehr Jodkali durchginge, als bei Kaninchen. Mag dem so sein, so ist dies noch immer nicht bei menschlichen Eihäuten anzunehmen. Ausserdem ist durch mein Versuch V ja bewiesen, dass die Epithelien durchgängig sind und zudem zeigt Jodkali das oben gezeigte eigne Diffusionsvermögen.

Versuch VII.

Die Eihäute entstammten einer fünfmonatlichen Frucht. Die Frühgeburt soll nach Angabe der Wöchnerin, durch Fall vom Stuhle herbeigeführt sein. Sonstige Erkrankung der Mutter, der Frucht und der Eihäute, zumal Syphilis ist ausgeschlossen.

Die Frucht war erst kurz abgestorben und zeigte ebenso wie die Eihäute, keine nennenswerte makroskopische Veränderung.

Da die vollständigen Teile der Eihaut zu klein waren, so konnten nur 2 Reagensgläser von 2 cm Durchmesser damit überspannt werden und zwar wieder so, dass einmal das Amnios b), das andere mal die Decidua a) in den Cylinder schaute. Sie wurden angefüllt mit 30 g einer $^1/_2$% salicylsauren Natronlösung, die äusseren Gefässe enthielten 120 g einer physiolog. Kochsalzlösung. Untersucht wurde unter den üblichen Cautelen.

2,5 U. gleich nach Beginn des Versuches keine Reaction, ebenso um 2,20, $2^1/_2$, 3, 4 U.

5 U. zeigt sich eben Verfärbung in beiden Proben. Um 6, $6^1/_2$, $7^1/_2$ U. immer stärkere Reaction. Das Gas wirg abgedreht.

Morgens 11 U. in beiden fast gleiche Reaction, in Gefäss a) ein wenig dunkler, was sich wohl daraus erklärt, dass die deciduale Membran zu zwei Fünfteln sich losgelöst hatte.

Die Aussengefässe geben ganz dunkelviolette Reactionen in ihrem Gesamtinhalt, in den Reagensgläsern fast schwarze, ein Zeichen, dass der Ausgleich noch lange nicht stattgefunden hat. Dieser Versuch erwies also vollkommen die Diffusionsfähigkeit der Eihäute auch in früheren Monaten, wodurch die Annahme der drei obengenannten Forscher hinfällig wird.

Nachdem ich die Diosmose crystalloider Körper erprobt hatte, ging ich zu der colloiden über und ich bediente mich des Eiweisses, welches ja hier allein in Betracht kommt. Zu diesem Zwecke benutzte ich bei den folgenden Versuchen Ascitesflüssigkeit vom spezif. Gewicht 1020. Als Reagens diente mir Essigsäure und Ferrocyankali, welches mir die feinsten Reactionen gab. Die Versuche wurden unter denselben Cautelen und Bedingungen angestellt.

Versuch VIII.

Die beiden Cylinder enthalten 80 g der Ascitesflüssigkeit, die äusseren Gefässe 100 g einer physiol. Kochsalzlösung. 2 vollständige Membrane ein und derselben Eihaut wurden in bekannter Weise aufgespannt.

11 U. gleich nach Beginn keine Reaction, ebenso um $11^1/_2$, 12, 1, 2, 3, 4, 5 u. 6 U. 7 U. ganz leichte Trübung, bei beiden kein Unterschied bemerkbar.

8 U. nicht nachweisbar stärkere Reaction. Das Gas wird abgedreht.

Morgens 10 U. starke Trübung, in beiden ein Unter-

schied nicht gut zu machen. Proben aus dem Cylinder ergaben reichlichen Niederschlag.

Die ganze äussere Flüssigkeit zeigt auf Zusatz des Reagens einen mässigen Niederschlag, ohne wesentlichen Unterschied in beiden.

Versuch IX.

Eihäute ohne Amnios aufgespannt. In den Cylindern 30 g der Ascitesflüssigkeit, Aussengefässe 150 g physiol. Kochsalzlösung. Hier wird der Versuch, wie bei den folgenden bei Zimmertemperatur 15° ausgeführt.

$5^1/_2$ U. abends gleich nach Beginn keine Trübung in beiden Proben.

Ebenso um 7 U.

11 U. morgens, starke Trübung und flockiger Niederschlag, bei beiden gleich stark.

Versuch X

unter denselben Verhältnissen angestellt wie IX, aber nur mit Amnios.

Strom gerichtet von:

a) Mutter zu Kind,	b) Kind zur Mutter.
$5^1/_2$ U. abends Beginn,	20 Minuten später keine Reaction,
$6^1/_2$ U. kaum nachweisbare,	leichte Trübung,
$9^1/_2$ U. etwas mehr Trübung, aber nicht so stark wie bei b,	stärkere,

$10^3/_4$ U. morgens, stärkere, aber relativ schwache Trübung bei beiden.

Die ganze äussere Flüssigkeit zeigt sogleich beim Versetzen mit Reagens starke Trübung, welche in a) schwächer erscheint wie bei b). Nach einiger Zeit hat sich der feinflockige Niederschlag im Spitzglas gesenkt,

er ist circa 3 cm hoch und in der Flüssigkeit suspendiert.

Aus diesen 3 Versuchen folgt, dass für colloidsubstanzen die Eihäute durchgängig, wenn auch sehr schwach.

Eine Verschiedenheit in der Richtung lässt sich höchstens aus Versuch X erschliessen, was darin seine Erklärung hat, dass colloide Substanzen vorhandene Lücken bald anfüllen und den Durchgang sehr erschweren, fast aufheben, zumal bei dickeren Membranen. So zeigte auch das Amnios gegenüber der ganzen Eihaut eine ganz erhebliche Durchlassfähigkeit.

Da der Diffusionsstrom auch vom Drucke abhängig ist, was man als Filtration bezeichnet, so stellte ich auch Filtrationsversuche an.

Der Apparat, den ich mir construierte, that nur einmal seinen Dienst. Die Membranen liessen sich nicht so anbringen, dass sich exactere Versuche ausführen liessen. Ich begnügte mich daher, zumal mir mehrere Apparate zu Grunde gegangen waren, damit festgestellt zu haben, dass unter Druck, also bei Filtration, die Diosmose erhöht ist. Ich nahm für die Placenta den Druck in den Capillaren an, welcher nach Munk gleich ist dem halben Aortendruck = 125 mm Quecksilber. Ich construirte mir nun eine doppelt U-förmige Glasröhre von 2 cm Durchmesser und füllte den kürzern Schenkel mit 20 g der Ascitesflüssigkeit und spannte an deren Ende die vollständige Eihaut über. In den grössern Schenkel liess ich Quecksilber hineinlaufen, so dass der auf der Membrane lastende Druck gleich war einer Quecksilbersäule von 12,5 cm Höhe. Der Versuch wurde bei Zimmertemperatur, 15°, ausgeführt. Um $^1/_2$3 U. gleich nach Beginn keine Reaction. Um 3 U. deutliche Trübung. Die Fortsetzung war leider unmöglich, da auch dieser Apparat umgestossen wurde und zerbrach. Während

bei Versuch VIII. die Eiweissreaction erst nach 7 Stunden deutlich eintrat, zeigte sich hier bei diesem Filtrationsversuch schon nach $^1/_2$ Stunde deutliche Trübung.

Aus diesem Versuch geht evident hervor, dass die Eihäute die Erscheinung der Diosmose zeigen und dass die Gesetze dieselben sind, wie bei andern Membranen. Merkwürdig ist die Verschiedenheit in der Richtung des Stromes, welche sich für cristalloide Substanzen bei vollständigen Eihäuten und bei Amnios allein ergab, während für Eihäute ohne Amnios und bei Anwendung colloider Substanzen dieser Unterschied sich nicht erwies. Die Ursache ist demnach im Amnois gelegen. Die Diffusionsfähigkeit der Eihäute zeigte sich auch bei Versuchen, die intra vitam angestellt worden sind. Und zwar fand sich ein Übergang von Stoffen von Mutter zum Kind resp. Eisack bei den meisten Versuchen. Ich will aber hier nur die Versuche von Wolter erwähnen, weil er fand, dass Morphiumacetat, Veratrin, Curare, Ergotin der Mutter eingegeben, sich nnr im Fruchtwasser und nicht im Foetus wiederfand. Aus dem Eisack zur Mutter ist noch evidenter ein Strom nachgewiesen durch die Versuche Savorys, welcher zeigte, dass Strychnin nur in das Fruchtwasser gebracht, binnen kurzem den Tod der Mutter herbeiführte; Versuche, welche Gusserow unter allen Cautelen an 24 trächtigen Kaninchen, 7 Hündinnen und 5 Katzen bekräftigte. Haidlen fand dasgleiche für Jodkali. Preyer constatierte dieselbe Richtung des Stromes mit Blausäure, Nicotin und Curarin.

Eine andere Frage ist die, wo ist der Ort des Überganges? Als solcher kommt nur die Stelle der Eihaut in Betracht, wo sie der Placenta anliegt. Die Nabelschnur, wie Fehling annahm, als Ort der Transsudation anzusehen, ist durch Krukenberg hinfällig geworden, welcher die von Fehling beobachtete Durch-

lässigkeit der Nabelschnur für salicylsaures Natron für eine Leichenerscheinung erklärte. Ausserdem ist schon allein aus dem Mangel an kleinen Gefässen und dem dichten Bau der drei grossen Nabelgefässe kaum an eine Diosmose zu denken. Es gibt demnach nur zwei Möglichkeiten, entweder kommt das Transsudat aus den vasa propria des Amnios, welche Jungbluth und nach ihm andere nachgewiesen haben, oder aus den Blutgefässen der Placenta direct.

Aus leicht begreiflichen Gründen wird aus den Jungbluthschen Gefässen eine schnellere Diosmose stattfinden können, wie aus den Sinus der Placenta durch sämtliche Eihautmembranen hindurch. Wie gross dieser Strom ist, wird wohl nie nachgewiesen werden können. Das ist jedenfalls sicher, dass die ganze Menge des Fruchtwassers normaliter nicht allein Transsudat sein kann, denn die Diffusionsfähigkeit der Eihäute unter normalen Verhältnissen ist zu gering, zumal wenn man einen regeren Strom in der Richtung von Kind zur Mutter annehmen muss.

Das Transsudat ist weiter nicht derart, dass das Fruchtwasser die Beschaffenheit einer Nährflüssigkeit erhält. Der eine Versuch Weidlichs, welcher ein Kalb einige Zeit mit Fruchtwasser nährte, ist dafür nicht beweisend. Dafür spricht schon allein der Umstand, dass durch die Diffussion zu wenig Albuminate hindurchgehen; wie auch Untersuchungen des Fruchtwassers nur im Durchschnitt 0,6 % Eiweis aufweisen.

Anderseits will ich darthun, dass der diosmotische Übergang der Zeit, Menge und Beschaffenheit nach besser an einem andern Orte, „den Zotten“, vor sich geht und der Übergang durch die Eihäute nur nebenher geht.

Denn 1. die Diosmosefläche der Zotten ist bedeutend grösser, als die der placentaren Eihaut. Die Placenta

zeigt gerade wie die Lunge das Princip der Oberflächenvergrösserung.

2. Die trennenden Membranen sind in den Zotten bedeutend dünnwandiger, weil sie vorzugsweise aus Epi- resp. Endothelien bestehen, und die Blutgefässe der Zotten Capillarenwände haben, nehmen wir auch eine Ansicht betreff des Baues der Placenta an, welche wir wollen. Epithelien lassen, wie ich nachgewiesen habe, eine vorzügliche Diosmose zu. Analog diffundiert auch im Körper der Nahrungsstrom durch die Capillarenwand bei gleicher Beschaffenheit der Blutflüssigkeit.

3. Die Concentration des mütterlichen Blutes zumal nach der Resorption der Nahrung ist stärker wie die des fötalen, sodass ein lebhafterer Strom vom mütterlichen zum fötalen Blute gehen muss.

4. Wird dieser Unterschied der Concentration noch bedeutend vermehrt, dadurch, dass das kindliche Blut noch einmal so oft wechselt, denn es verhält sich die Pulsfrequenz des Fötus zu der der Mutter fast wie 2 : 1; welche Thatsache sich wenigstens zum Teil aus diesem Grunde erklärt.

5. Die Temperatur des Fötus ist um 0,5—1° höher als die der Mutter.

6. Der Druck ist nach allen Forschern in den mütterlichen Gefässen grösser.

Was nun das Verschlucken des Fruchtwassers von Seiten des Fötus anbetrifft, so ist nach Gusserow darin ein reiner accidentaler Vorgang zu erblicken. Nahrungsstoffe können aus einer so eiweissarmen Flüssigkeit, die zudem noch Producte der regressiven Metamorphose enthalten, zumal bei dem schnellen Wachstum des Fötus nicht genügend kommen. Nur könnte eventuell das verschluckte Wasser zum Aufbau der sehr wasserreichen fötalen Gewebe verwendet werden. Aber schon allein die Thatsache, dass Fötus bei Atresia oris vel oesophagi,

vollkommen entwickelt waren, zeigt zur Genüge, dass die Nahrung durch das Blut und nicht durch das Fruchtwasser zugeführt wird.

Die Diosmose erklärt so genügend den Übergang der Nahrungsstoffe. Einen ähnlichen Vorgang wie im Darm, — Harvey schon sah die Placenta als Verdauungsorgan an — geht nicht an, schon allein aus dem Mangel an elastischen Fasern und das Blut, wie gesagt die Nahrungsstoffe in schon resorbiertem Zustande enthält; höchstens könnte nur die active Bewegungsfähigkeit, der Leucozyten, welche meinethalben auch dem Fötus Fett zuführten, eine Rolle spielen. Aber die Diopedese sehen wir nur unter pathologischen Verhältnissen eintreten. Solche sind vielleicht in den Fällen vorhanden gewesen, wo Variola, Intermittens, Morbilli, Scarlatina etc. auf den Fötus überging. Warum aber gleich compliciertere Verhältnisse da annehmen, wo die Diosmose eine gute Erklärung gibt. Die Diosmose ist schon compliciert genug. Kennen wir doch noch nicht einmal alle Gesetze derselben. Wenn so also das Blut der Träger der fötalen Nahrung ist, so muss dieselbe auch im Körper umgesetzt werden, chemisch aufgefasst, höhere Oxydationsstufen der regressiven Metamorphose durchmachen. Es bilden sich dabei auch Schlackenstoffe und Wasser, die durch die Nieren und Haut entfernt werden müssen. Der Darm hat nichts zu entleeren als die gebildete Galle und etwas Darmsecret. Es stimmt dies vollkommen mit den Thatsachen überein. Das Meconium besteht nur aus Galle, Schleim und Epithelien. Die Producte der regressiven Metamorphose erscheinen als Harn und die Hautthätigkeit documentiert sich durch Vernix caseosa.

Somit sind wir zur zweiten Quelle des Fruchtwassers angelangt, nämlich der Niere. Dass eine Harnsecretion stattfindet, hat Gusserow und jüngst Dührssen unwiderleglich dargethan auch für die Zeit vor der Ge-

burt. Die Secretion der Niere ist eine so bedeutende, dass bei Verschluss der Harnwege durch die Stauung des Secretes Geburtshindernisse eintreten können, welches C. Schroeder sogar bei einer sechsmonatlichen Frucht sah.

Es fragt sich nun, wie ist das Verhältnis der beiden Quellen? Ich stehe nicht an, der Niere mit ihrer bessern Secretionsfähigkeit und grössern Oberfläche als der placentaren Eihaut eine grössere Production zuzusprechen, zumal zur Zeit ihrer vollständigen Entwickelung, womit auch wieder die Jungbluthsche Beobachtung gut in Einklang zu bringen ist; denn um diese Zeit sind seine Vasa propria normaliter obliteriert, sodass diese Quelle von nun an fortfällt. Die Hautgefässe und Wolffschen Körper nach Wiener auch in Betracht zu ziehen, ist durch die Untersuchungen von Nagel jüngst wahrscheinlich gemacht worden. Wie aber ein Becken auch von einem kleinen Rohre gefüllt wird, wenn das zweite grössere Rohr ganz oder teilweise versagt, so kann unter Umständen, welche hier nur pathologischer Natur sein können, die Diosmose die alleinige resp. die grössere Quelle des Fruchtwassers sein. Damit betreten wir den pathologischen Boden. Betrachten wir das Hydramnion, so sehen wir Hydramnion eintreten bei Kreislaufstörungen der Mutter, die Ödeme und Hydropsieen auch anderer Organe zur Folge haben, hier kann also der Liquor amnii hauptsächlich Transsudat sein. In einem andern Falle ist nur Herzhypertrophie des Fötus, zumal des polyamniotischen Zwillinges zu constatieren. Hier kann also nur die Niere die Hauptquelle der übermässigen Wasseransammlung sein.

Ferner bei nachweisbarer Veränderung der Placenta ohne sonstige Erkrankung der Mutter und bei atrophischer Frucht findet man Hydramnion, woraus man auf

eine vermehrte Durchlässigkeit der Membranengewebe schliessen muss. Jungbluth fand ausserdem Hydramnion bei offengebliebenen Vasa propria des Amnios, die sonst vom sechsten Monat ab obliterieren.

Bei Herzhypertrophie des Fötus und Offenbleiben der Jungbluthschen Gefässe entspricht dem pathologischen Wachsen des Fruchtwassers kein analoger Abfluss, was ja begreiflich ist, da die Eihäute normal sind. Bei den Fällen, wo Gefässerkrankungen der Mutter Hydramnion bedingt, ist der Grund des nicht eintretenden regulatorischen Abflusses jedenfalls derselbe, wie bei Wasseransammlung in andern Höhlen der Mutter.

Für einige unerklärliche Fälle von Hydramnion ist noch die Annahme gerechtfertigt, dass die normaliter gesteigerte Durchlässigkeit der Eihäute in der Richtung von Kind zur Mutter gestört ist, also der regulatorische Abfluss.

Somit kommt gerade der Diosmose die wichtige Aufgabe zu, für den Abfluss zu sorgen, und ich glaube damit ist auch ihre Hauptaufgabe gekennzeichnet. Das Verschlucken des Fruchtwassers von Seiten des Fötus ist, wie schon oben gesagt, ein accidenteller Vorgang und kann gegenüber der Gesetzmässigkeit der Diosmose gar nicht hierbei in betracht kommen.

In wenigen Worten gesagt besteht das Verhältnis der Nieresecretion und der Diosmose darin, dass erstere für den Zufluss, letztere für den Abfluss sorgt. Ich will aber nicht damit gesagt haben, dass die Diosmose nun gar nicht in betracht kommt bei der Bildung des Fruchtwassers. Abgesehen von den obengenannten Fällen von Hydramnion zeigt der Monopus Ahlfelds, der überhaupt keine Nierensecretion zuliess, schlagend die Diosmose. Ausserdem muss für die erste Zeit des fötalen Lebens, wo noch kein placentarer Kreislauf

herrscht, das schon vorhandene Fruchtwasser Transsudat sein.

Es bleibt nun noch übrig einige normale Erscheinungen zu erklären. Ist das Fruchtwasser Transsudat und findet keine Diosmose statt, so muss bei Ablauf der Schwangerschaft dasselbe Urinbeschaffenheit haben, z. B. dieselbe Menge Harnstoff. Es findet sich aber nur eine geringe und, wie Fehling und andere behaupten, eine zur Menge des Fruchtwassers proportionale Menge Harnstoff, worin also sogar eine gesetzmässige Diosmose in der Richtung von Kind zur Mutter zu sehen ist. Das gleiche Verhältnis findet mit den übrigen Salzen des Liquor amnii statt. Das Vorhandensein des Eiweisses findet einfach seine Erklärung in der Diosmose in der Richtung von Mutter zu Kind. Die geringe Menge folgert aus der geringen Diffusionsfähigkeit des Albumin. Ausserdem kommt hinzu, dass Eiweiss in Salzlösungen gegen eine Salzlösung weniger diffundiert als in reiner Eiweisslösung. Selbst bei der Filtration einer colloiden Substanz ist das Filtrat ärmer als der Aufguss. Bei Gegenwart von colloiden und crystalloiden Substanzen ist das Filtrat noch ärmer an colloider Substanz, also hier des Eiweisses. Andererseits zieht Eiweiss mehr Wasser an und je mehr, je concentrierter die Lösung, ein weiterer Grund für den regulatorischen Abfluss des Fruchtwassers.

Ich will noch den Versuch von Reklinghausen, welcher für seröse Häute offene Lymphräume nachwies und den ich in derselben Weise mit Milch an frischen Eihäuten anstellte und negative Erfolge erzielte, hier anführen, um die Ansicht derer zu widerlegen, dass die Eihäute seröse Häute seien, was um so sonderbarer ist, als seröse Höhlen nur unter pathologischen Verhältnissen Flüssigkeiten aufweisen, welche auch immer die Beschaffenheit des Blutplasma zeigen. In dem Amnios-

epithel, das ich mit Silberchloridlösung behandelte, zeigten sich unter dem Mikroskope sehr schön die Contouren der einzelnen Zellen, aber Spalträume konnte ich nirgends wahrnehmen wie bei dem gleich behandelten Peritoneum.

Fassen wir zum Schlusse das Resultat unserer Untersuchung zusammen, so ergiebt sich folgendes:

1. Die Eihäute zeigen die Erscheinung der Diosmose,
2. findet diese Diosmose unter den üblichen bekannten Gesetzen statt,
3. ausserdem zeigt die menschliche Eihaut eine Differenz in der Richtung des Stromes und zwar von Kind zur Mutter eine Verstärkung desselben; die Ursache ist im Amnios gelegen,
4. ist die Diosmose nicht alleinige Quelle des Fruchtwassers, Hauptquelle ist die Nierensecretion,
5. die Diosmose hat besonders die Aufgabe des regulatorischen Abflusses,
6. das Fruchtwasser ist nicht Nahrungsmittel, denn der Ernährungsstrom geht direct durch Diosmose aus dem Blute der Mutter in das des Fötus über.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Gusserow für die freundliche Überlassung des Materials und Herrn Privatdocenten Dr. Dührssen für die Anregung und die Überlassung seiner schon gemachten Versuche meinen aufrichtigsten und wärmsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Ahlfeld: Zur Frage über die Quelle des Fruchtwassers. Deutsche Zeitschrift für practische Medicin. 1887, No. 43.

— Über einen Monopus mit vollständigem Mangel der Genitalien und des Afters. Archiv für Gynäkologie, Bd. XIV.

— Zur Fruchtwasserfrage. Berichte und Arbeiten. 1885, Bd. II.

— In wieweit ist das Fruchtwasser ein Nahrungsmittel für die Frucht? Zeitschrift für Geburtshülfe. Bd. XIV.

Benicke: Zur Lehre vom Stoffwechsel zwischen Mutter und Frucht. Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie. Bd. I.

Brücke: Vorlesungen über Physiologie.

Dührssen: Über Ernährung und Stoffwechsel der menschlichen Frucht. Eine kritisch experimentelle Studie.

Fehling: Über Menge und Bestandteile des Fruchtwassers. Archiv für Gynäkologie. Bd. XII.

— Beiträge zur Physiologie des placentaren Stoffwechsels, a. a. O. Bd. XI.

— Zur Lehre vom Stoffwechsel zwischen Mutter und Kind, a. a. O. Bd. IX.

— Über die physiologische Bedeutung des Fruchtwassers, a. a. O. Bd. XIV.

— Zum Verhalten des chlorsauern Kali bei seinem Durchtritt durch die Placenta, a. a. O. Bd. XVI.

Fick: Die medizinische Physik, 1866.

Funke: Lehrbuch der Physiologie.

Gusserow: Zur Lehre vom Stoffaustausch zwischen Mutter und Kind. Archiv für Gynäkologie, Bd. XIII.

— Zur Lehre vom Stoffwechsel des Foetus, a. a. O. Bd. III.

Haidlen: Ein Beitrag zur Lehre vom Fruchtwasser, a. a. O. Bd. XXV.

Hermann: Physiologie des Menschen.

— Handbuch der Physiologie.

Hertwig: Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere, 1888.

Jungbluth: Zur Lehre vom Fruchtwasser und seiner übermässigen Vermehrung. Archiv für Gynäkologie, Bd. IV.

Krukenberg: Kritische und experimentelle Untersuchungen über die Herkunft des Fruchtwassers. Archiv für Gynäkologie, Bd. XXII.

— Zur Frage der foetalen Nierensecretion und der Fruchtwasserbildung, a. a. O. Bd. XXVI.

— Experimentelle Untersuchungen über die Magensecretion des Foetus. Centralblatt für Gynäkologie, 1884.

Klamroth: Über Entstehung des Fruchtwassers. Inauguraldissertation, Berlin 1881.

J. v. Müller: Handbuch der Physiologie des Menschen.

Munk: Physiologie der Menschen und Säugetiere.

— Diffusion: Eulenburgs Realencyclopädie der gesamten Heilkunde.

Nagel: Über die Wollfschen Körper des menschlichen Embryo. Centralblatt für Gynäkologie, XIII. Jahrg.

Nieberding: Zur Genese des Hydramnion. Archiv für Gynäkologie, Bd. XX.

Landois: Physiologie des Menschen.

Ludwig: Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 1861.

v. Ott: Über Stoffwechsel zwischen Frucht und Mutter. Archiv für Gynäkologie, Bd. XXVII.

Pflüger: Über die Ursache der Atembewegungen, sowie der Dispnoe und Apnoe. Archiv für Physiologie, 1868.

Preyer: Spezielle Physiologie des Embryo, 1885.

Prochownick: Beiträge zur Lehre vom Fruchtwasser und seiner Entstehung. Archiv für Gynäkologie, Bd. XI.

Rindfleisch: Eine Vergrösserung des Caput Gallinaginis als Ursache congenitaler Ischurie und Hydronephrose. Virchows Archiv, Bd. LXXXI.

Runge: Über den Übergang fremdartiger Stoffe von der Mutter auf den Foetus.

— Der Übergang der Salicylsäure und des Jodkaliums in das Fruchtwasser. Centralblatt für Gynäkologie, 1877.

— Über den Einfluss des schwefelsauren Chinins auf den foetalen Organismus.

Schatz: Zur Frage über die Quelle des Fruchtwassers und die Embryones papyracei. Archiv für Gynäkologie, Bd. XVII.

— Eine besondere Art von einseitiger Polyhydramnie mit anderseitiger Oligohydramnie, a. a. O. Bd. XIX.

Schroeder: Lehrbuch der Geburtshülfe.

Vierordt: Grundriss der Physiologie des Menschen, 1877.
— Transsudation und Endosmose: R. Wagners Handwörterbuch der Physiologie, Bd. III, 1. Abteilung.
— Bericht über die bisherigen die Endosmose betreffenden Untersuchungen. Archiv für physiologische Heilkunde, Bd. XXXIII, 5. Jahrgang.
— Physik des organischen Stoffwechsels, a. a. O., Bd. XLV. 6. Jhrg.
Werth: Einseitiges Hydramnion mit Oligohydramnie der zweiten Frucht bei Zwillingsschwangerschaft aus einem Ei nebst Bemerkungen zur Lehre von Hydramnion. Archiv für Gynäkologie, Bd. XX.
Wiener: Über die Herkunft des Fruchtwasser, a. a. O., Bd. XVII.
— Zur Frage des foetalen Stoffwechsels, a. a. O., Bd. XXIII.
— Die Ernährung des Foetus. Volkmannsche Sammlung klinischer Vorträge, No. 290.
Wundt: Lehrbuch der Physiologie des Menschen.
Zuntz: Über die Quelle und Bedeutung des Fruchtwassers. Pflügers Archiv, Bd. XVI.
Zweifel: Die Respiration des Foetus. Archiv für Gynäkologie, Bd. IX.
— Der Übergang von Chloroform und Salicylsäure in der Placenta nebst Bemerkungen über den Icterus neonatorum, a. a. O., Bd. XII.

Thesen.

I.

Der grösste Teil des Fruchtwassers besteht aus foetalem Urin.

II.

Die Diosmose bewirkt den regulatorischen Abfluss des Fruchtwassers.

III.

Die Verbindungen, welche bei den durch Mikroorganismen bewirkten chemischen Zersetzungen entstehen, sind nicht Stoffwechselproducte der Mikroorganismen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Otto Schmiz, Sohn des Kaufmanns Eduard Schmiz in Trier, katholischer Confession, ist am 22. Dezember 1865 zu Hillesheim, Kreis Daun in der Eifel geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Gymnasium zu Trier, welches er Ostern 1886 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Vom 1. April bis 1. October genügte er seiner Militärpflicht mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger in der 10. Compagnie des 7. Rheinischen Infanterie-Regiments No. 69. Am 24. October 1886 wurde er in das Königlich preussische medicinisch-chirurgische Friedrich Wilhelms-Institut aufgenommen. Am 27. und 28. Juli 1888 bestand er die ärztliche Vorprüfung und am 8. Juli 1890 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Dilthey, Ewald, Fräntzel, Gerhardt, Gurlt, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Hirsch, v. Hofmann, Israel, Koch, Köhler, Kossel, Kundt, Leuthold, Leyden, Liebreich, Liman, Martius, Olshausen, Oppenheim, Overweg, Salkowski, E. Schulze, Schweigger, Schwendener, Schweninger, Siemerling, Sonnenburg, R. Virchow, Waldeyer, Wittmack.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser seinen aufrichtigsten Dank aus.